

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à utiliser que pour les commandes de reproduction)

2 647 508

(21) N° d'enregistrement national :

89 07362

(51) Int Cl^e : F 02 D 15/02, 15/04.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 26 mai 1989.

(71) Demandeur(s) : JURKOVIC Dimitri. — FR.

(30) Priorité :

(72) Inventeur(s) : Dimitri Jurkovic.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 48 du 30 novembre 1990.

(73) Titulaire(s) :

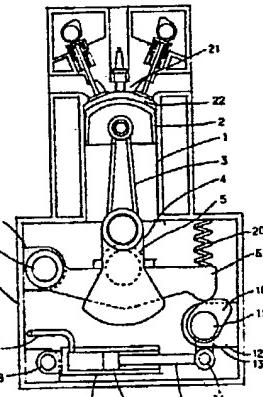
(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(74) Mandataire(s) :

(54) Moteur à combustion interne à taux de compression variable.

(57) L'invention concerne un dispositif permettant de faire varier le taux de compression d'un moteur à combustion interne.

Il est constitué par les bras 6 qui comportent les paliers 5 du vilebrequin 4. Les bras 6 sont articulés selon un axe 7 fixé au carter 8 et supportés à l'autre extrémité par les excentriques 10. Rotation des excentriques 10 provoque le déplacement du vilebrequin 4 selon un arc de cercle, coïncidant sensiblement avec l'axe du cylindre 1. De ce fait, l'emballage et piston 2 changent de position par rapport à l'ensemble cylindre-culasse 1, 21 ce qui a pour conséquence une variation de taux de compression en fonction de conditions momentanées d'exploitation du moteur.



FR 2 647 508 - A1

D

La présente invention concerne un dispositif permettant de faire varier le taux de compression d'un moteur à combustion interne et de ce fait d'améliorer son rendement quand son utilisation n'est pas maximale, c'est à dire, si son remplissage est incomplet.

5 Actuellement, d'une manière générale, le taux de compression d'un moteur est déterminé à sa conception selon les caractéristiques recherchées et conditions techniques du moment.

Pour obtenir le meilleur rendement, un moteur doit travailler avec un taux de compression le plus élevé possible. Mais les conditions 10 d'utilisation, surtout des moteurs des véhicules automobiles, sont très variables. Pour moduler la puissance, on agit habituellement sur le remplissage des cylindres. Par conséquent, le moteur dont le taux de compression géométrique constant est déterminé à la conception travaille en pratique le plus souvent avec un remplissage incomplet et un taux de 15 compression volumique inférieur.

Le dispositif selon l'invention permet de faire varier le taux de compression géométrique selon les conditions momentanées d'exploitation du moteur et de le faire travailler avec un taux de compression volumique optimal. De ce fait le moteur travaille toujours dans les conditions de 20 rendement optimal, le plus économique.

Les paliers du vilebrequin du moteur selon l'invention sont incorporés dans les bras oscillants, dont une extrémité est solidaire de leur axe de rotation, logé dans le carter, et l'autre extrémité est supportée par les excentriques, solidaires, eux, de leur propre axe. La 25 rotation des excentriques, engendrée par un vérin hydraulique, fait modifier la position du bras et, par conséquent, la position du vilebrequin par rapport au cylindre et culasse. Il en résulte une variation de taux de compression géométrique. Le fonctionnement du vérin hydraulique, alimenté par une pompe, est commandé par le système électronique, qui régit 30 l'ensemble des fonctions d'alimentation et d'allumage du moteur. Cette technique de gestion de moteur est connue et couramment utilisée.

Le dispositif de variation de taux de compression est de préférence complété par un dispositif de contrôle du diagramme de distribution et d'amplitude d'ouverture des soupapes, afin d'éviter les risques de 35 collision entre les soupapes et le piston quand le taux de compression croît et que le piston en point mort haut est très près de la culasse. Ce dispositif ne fait pas l'objet de la présente invention.

Bien entendu, d'autres modes de réalisation du dispositif sont possibles. Les bras porteurs du vilebrequin peuvent être en porte-à-faux, 40 actionnés directement par leur axe; au lieu des excentriques, chaque breas

peut être directement supporté par un vérin; les excentriques peuvent être remplacés par des cônes coulissants etc.

Le mouvement du bras s'effectuant selon un axe fixe provoque une variation de position latérale de l'axe du vilebrequin par rapport à l'axe 5 du cylindre, mais l'amplitude de ce mouvement étant faible, cette variation peut être négligée. Évidemment, il est possible d'assurer la linéarité du déplacement de l'axe du vilebrequin soit par l'utilisation des deux supports mobiles (excentriques, cônes etc.) disposés symétriquement, soit par l'emploi de parallélogramme de Watt. Il semble 10 toutefois, qu'il s'agirait là d'une complication inutile.

Une variante de l'invention consiste en l'utilisation d'un piston distributeur à la place de la classique distribution par les soupapes. Cette technique en soi est connue et ne fait pas l'objet de la présente invention, cette dernière revendiquant toutefois deux points de 15 différence. D'une part, l'utilisation de variation de position du vilebrequin, cette fois ci du vilebrequin auxiliaire, selon la technique décrite ci-dessus, d'autre part l'utilisation d'une bielle dont la longueur est inférieure à la course du piston.

Cette solution offre plusieurs avantages. D'une part, la course du 20 piston distributeur est moins importante que celle du piston principal, son diamètre est plus petit et sa vitesse de rotation la moitié de celle du vilebrequin principal; par conséquent, les forces agissantes sur le vilebrequin auxiliaire sont nettement moins élevées, ce qui rend la variation de sa position plus aisée. En outre, la modification de sa 25 position influe directement sur la distribution, celle-ci étant réalisée par le piston distributeur, ouvrant et fermant les conduits d'admission et d'échappement. Ceci est clairement illustré par les diagrammes fig. 3 et 4. Le diagramme montre aussi l'influence de la bielle extra courte. La courbe représentant le mouvement du piston principal est proche d'une 30 sinusoïde (celle-ci serait parfaite si la longueur de bielle approchait l'infini), la courbe du mouvement du piston distributeur est aplatie dans sa partie haute, prolongeant ainsi le temps d'ouverture des conduits. La dissymétrie de cette courbe selon son axe horizontal est due à l'utilisation de la bielle extra-courte.

Bien entendu, le piston distributeur nécessite l'emploi des 35 obturateurs secondaires, mais ceux-ci n'étant pas exposés aux hautes pressions peuvent être légers et donc facilement manœuvrables. Leur commande est de préférence aussi variable. La technique de ces obturateurs secondaires étant connue, elle ne fait pas l'objet de la présente 40 invention.

Les dessins annexés fig. 1 et 2 présentent, à titre d'exemple, deux principales variantes de réalisation de l'invention. Les figures 3 et 4 représentent schématiquement le mouvement des pistons dans la solution du moteur à distribution par piston auxiliaire.

- 5 La figure 1 présente en coupe transversale un moteur équipé du dispositif de variation de taux de compression par le déplacement du vilebrequin.
- 10 La figure 2 présente un moteur muni d'un piston distributeur, relié au vilebrequin auxiliaire par une bielle extra-courte. Le vilebrequin auxiliaire est équipé du dispositif de variation de taux de compression.
- 15 La figure 3 illustre les mouvements des pistons principal et auxiliaire du moteur représenté sur la figure 2 avec le taux de compression 1:9.
- 15 La figure 4 illustre les mouvements des pistons principal et auxiliaire du moteur représenté sur la figure 2 avec le taux de compression 1:27.

La figure 1 représente le cylindre (1), dans lequel se déplace alternativement le piston (2), relié par la bielle (3) au vilebrequin (4). Chaque palier (5) du vilebrequin (4) est solidaire d'un bras porteur (6). Une extrémité du bras (6) est solidaire de son axe de rotation (7), maintenu au carter (8) par les paliers (9). L'autre extrémité du bras est supportée par l'excentrique (10), solidaire avec son axe de rotation (11). Cette axe est maintenu au carter par les paliers (12). Le levier (13), solidaire avec l'axe (11) est connecté par l'axe (14) avec la tige (15) du piston (16). Le piston (16) coulisse à l'intérieur du cylindre (17) relié par le tuyau haute pression (18) avec la pompe hydraulique (non représentée) entraînée par le vilebrequin. Le système d'alimentation du cylindre (17) est réalisé selon la technique connue et géré par le système électronique du moteur. Le cylindre (17) est attaché au carter par l'axe (19). Pour contrecarrer les forces d'inertie, le bras (6) est maintenu en contact avec l'excentrique (10) par le ressort (20).

Dans sa partie supérieure, le cylindre est coiffé d'une culasse (21), équipée d'une distribution par soupapes selon la technique connue. La surface de la culasse (21) et du piston (2) en son point mort haut délimite la chambre de combustion (22).

Si le système de commande ordonne l'augmentation du taux de compression, la pompe hydraulique augmente le volume d'huile dans le cylindre (17) et provoque ainsi le déplacement du piston (16). Ceci a pour conséquence la rotation de l'excentrique (10) et il en résulte le

déplacement du vilebrequin (4) vers le haut. Le piston (2), dont la course est constante, se trouve en son point mort haut plus près de la culasse (21) et le volume de la chambre de combustion (22) diminue.

La diminution du taux de compression est opérée de façon inverse, le 5 clapet (non représenté), faisant partie du système de commande, fait diminuer le volume d'huile dans le cylindre (17).

La figure 2 représente le cylindre (1), dans lequel se déplace alternativement le piston (2), relié par la bielle (3) au vilebrequin (4). Le palier (5) du vilebrequin (4) est solidaire du carter (8). Dans la 10 culasse (21) est situé le cylindre auxiliaire (23), dans lequel se déplace alternativement le piston distributeur (24). Les pistons principal (2) en son point mort haut et auxiliaire (24) en son point mort bas délimitent la chambre de combustion (22). Le piston auxiliaire (piston distributeur) (24) est relié par la bielle (25) au vilebrequin auxiliaire (26). Le 15 palier (27) du vilebrequin (26) est solidaire du bras porteur (6). Une extrémité du bras (6) est solidaire de son axe de rotation (7), maintenu à la culasse (21) par les paliers (28). L'autre extrémité du bras est supportée par l'excentrique (10), solidaire avec son axe de rotation (11). Cette axe est maintenu à la culasse par les paliers (29). Le levier (13), 20 solidaire avec l'axe (11) est connecté par l'axe (14) avec la tige (15) du piston (16). Le piston (16) coulisse à l'intérieur du cylindre (17) relié par le tuyau haute pression (18) avec la pompe hydraulique (non représentée) entraînée par le vilebrequin. Système d'alimentation du cylindre (17) est réalisé selon la technique connue et géré par le système 25 électrique du moteur. Le cylindre (17) est attaché à la culasse par l'axe (30). Pour contrecarrer les forces d'inertie, le bras (6) est maintenu en contact avec l'excentrique (10) par le ressort (20).

Le vilebrequin auxiliaire (27) est entraîné par le vilebrequin principal (4) par des moyens connus (chaîne, engrenages, courroie crantée 30 etc.). La vitesse de rotation du vilebrequin auxiliaire est de moitié de celle du vilebrequin principal. Le piston distributeur ouvre et ferme périodiquement les conduits d'admission (31) et d'échappement (32). Les deux conduits étant ouverts simultanément, il est nécessaire de compléter la distribution par des obturateurs secondaires, dans le cas présent 35 boisseaux rotatives d'admission (33) et d'échappement (34), qui tournent à la vitesse d'un quart de la vitesse du vilebrequin principal (4). Ces obturateurs et leur entraînement sont des techniques connues et ne sont donc pas décrites et représentés en détail.

Si le système de commande ordonne l'augmentation du taux de 40 compression, la pompe hydraulique augmente le volume d'huile dans le

cylindre (17) et provoque ainsi le déplacement du piston (16). Ceci a pour conséquence la rotation de l'excentrique (10) et il en résulte le déplacement du vilebrequin (26) vers le bas. Le piston (24), dont la course est constante, se trouve en son point mort bas plus près du piston 5 (2) et le volume de la chambre de combustion (22) diminue.

La diminution du taux de compression est opérée de façon inverse, le clapet (non représenté), faisant partie du système de commande, fait diminuer le volume d'huile dans le cylindre (17).

Les figures 3 et 4 représentent les diagrammes de mouvement des 10 pistons principal et auxiliaire et l'incidence de déplacement du vilebrequin auxiliaire sur l'ouverture des conduits d'admission et d'échappement.

La courbe P représente le mouvement du piston principal, la courbe A celui du piston auxiliaire. Les droites a et b sont les limites supérieure 15 et inférieure des conduits.

La présente invention est destinée particulièrement aux moteurs à combustion interne, travaillant selon le cycle à quatre temps. Toutefois, il est possible de l'utiliser sur les moteurs à deux temps, surtout 20 lorsque ceux-ci sont alimentés par un compresseur.

REVENDICATIONS

1. Dispositif permettant de faire varier le taux de compression d'un moteur à combustion interne, caractérisé en ce qu'il est constitué par 5 deux ou plusieurs bras (6) solidaires des paliers du vilebrequin (4). Les bras sont mobiles par rapport au carter (8) du moteur, ce qui permet de modifier la position du vilebrequin par rapport au cylindre (1) et culasse (21) dans le sens de l'axe du cylindre (1). La tête du piston (2) en point mort haut délimite avec la culasse (21) la chambre de combustion (22), 10 dont le volume détermine le taux de compression. La modification de position du vilebrequin (4) modifie également les limites du mouvement du piston (2) et, par conséquent, le taux de compression du moteur.

2. Dispositif permettant de faire varier le taux de compression d'un moteur à combustion interne, caractérisé en ce qu'il est constitué par 15 deux ou plusieurs bras (6) solidaires des paliers (27) du vilebrequin auxiliaire (26). Les bras sont mobiles par rapport à la culasse (21) du moteur, ce qui permet de modifier l'entraxe du vilebrequin auxiliaire (26) et vilebrequin principal (4) dans le sens de l'axe du cylindre (1). La tête du piston auxiliaire (24) en point mort bas délimite avec la tête du 20 piston (2) la chambre de combustion (22), dont le volume détermine le taux de compression. La modification de position du vilebrequin auxiliaire (26) modifie également les limites du mouvement du piston (24) et, par conséquent, le taux de compression du moteur.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, 25 caractérisé en ce que le bras (6) est articulé selon son axe (7).

4. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que la fixation du bras (6) au carter (8) ou à la culasse (21) est réalisée par un parallélogramme de Watt.

5. Dispositif selon la revendication 3 ou la revendication 4, 30 caractérisé en ce que son mouvement est engendré par les vérins hydrauliques, agissant directement sur les extrémités libres des bras (6).

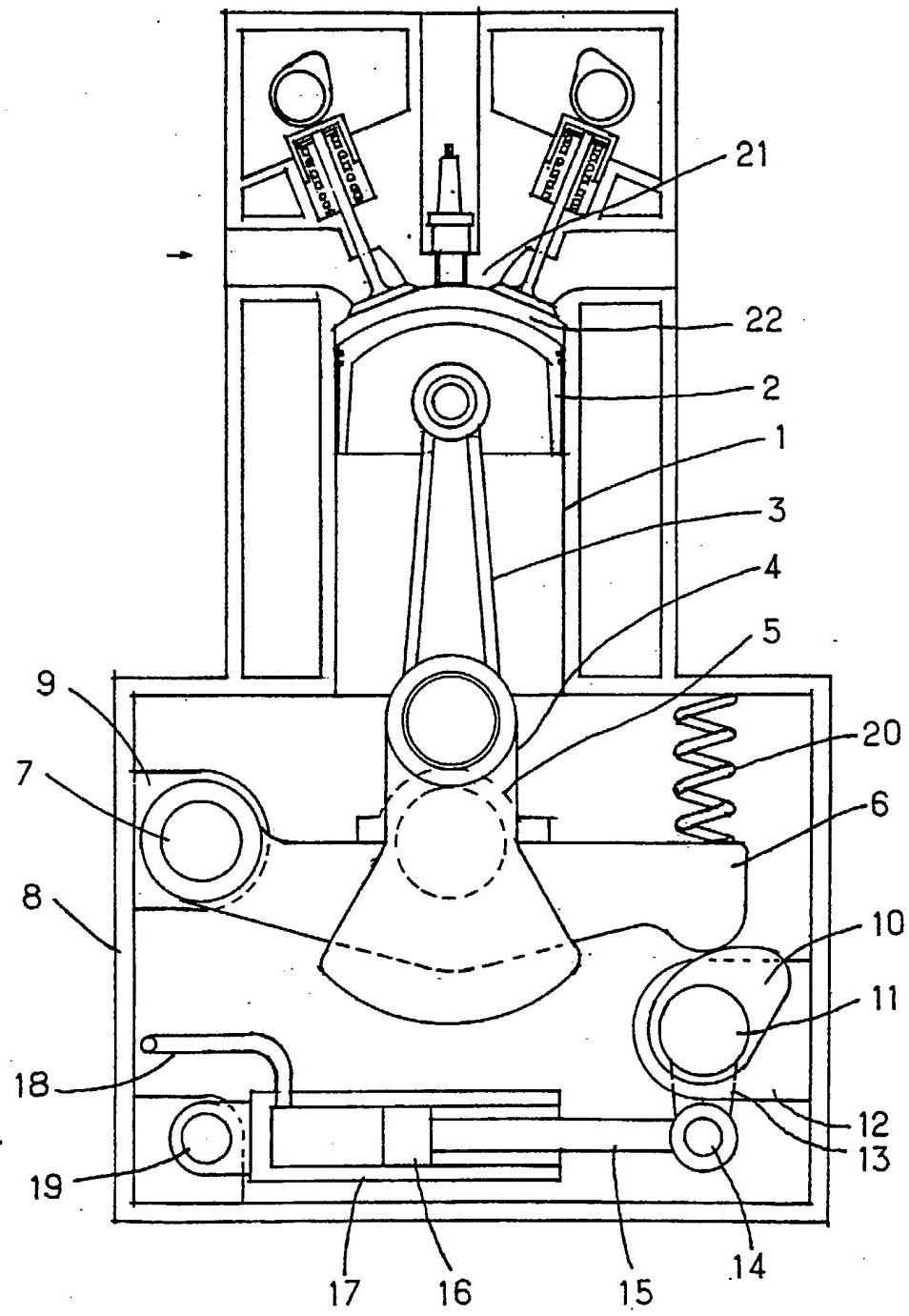
6. Dispositif selon la revendication 3 ou la revendication 4, caractérisé en ce que son mouvement est engendré par les excentriques (10) 35 agissant directement sur les extrémités libres des bras (6).

7. Dispositif selon la revendication 3 ou la revendication 4, caractérisé en ce que son mouvement est engendré par le mouvement des cônes agissant directement sur les extrémités libres des bras (6).

2647508

1/3

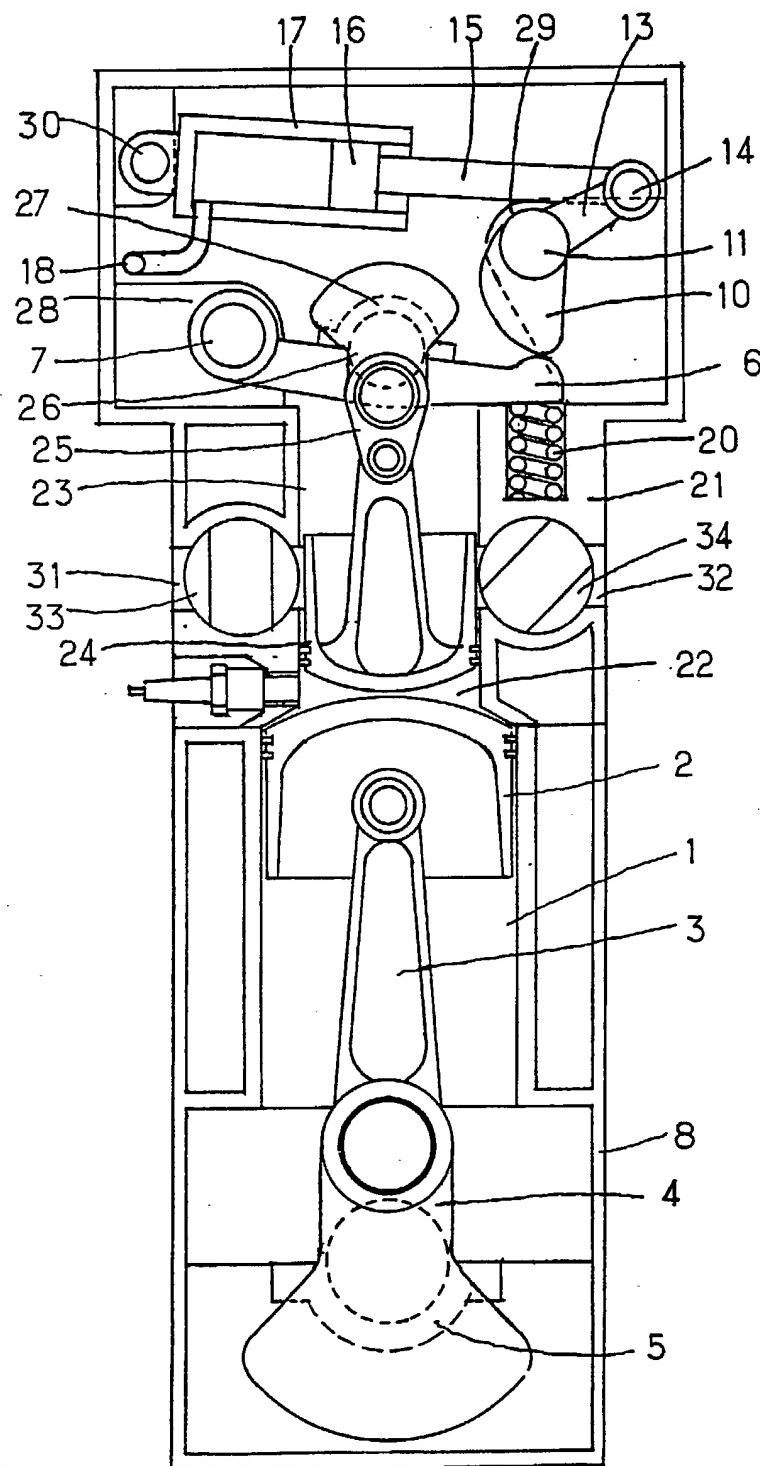
FIGURE 1



2647508

2/3

FIGURE 2



2647508

3/3

FIGURE 3

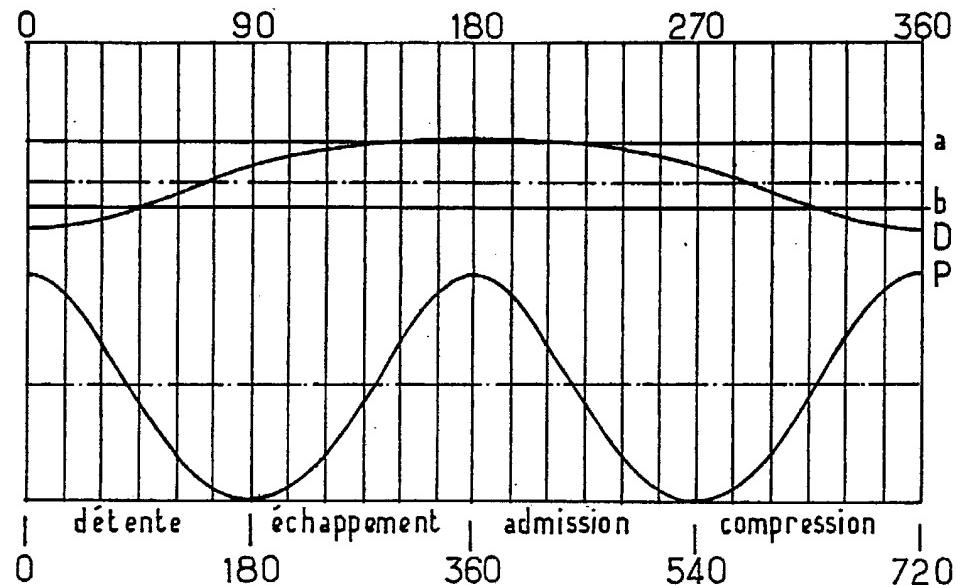


FIGURE 4

